

TUGAS AKHIR
DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR (DP3A)

SRAGEN ISLAMIC BOARDING SCHOOL
(PENEKANAN PADA KONSEP *ZERO ENERGY BUILDING*)



Diajukan sebagai Pelengkap dan Syarat Guna Mencapai
Gelar Sarjana Teknik Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

SISKA TIARA PUTRI
D300150075

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

DASAR-DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

ARSITEKTUR (DP3A)

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

JUDUL : SRAGEN ISLAMIC BOARDING SCHOOL
(PENEKANAN PADA KONSEP ZERO ENERGY BUILDING)
PENYUSUN : SISKI TIARA PUTRI
NIM : D300150075

Disetujui untuk Disiapkan Dihadapan
Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Telah diperiksa dan disahkan oleh :
Pembimbing



M. Siam Priyono Nugroho, S.T., M.T.
NIK. 813

LEMBAR PENILAIAN

DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

ARSITEKTUR (DP3A)

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

JUDUL : SRAGEN *ISLAMIC BOARDING SCHOOL*
(PENEKANAN PADA KONSEP *ZERO ENERGY BUILDING*)
PENYUSUN : SISKI TIARA PUTRI
NIM : D300150075

Telah melalui tahapan pengujian
Dihadapan Dewan Penguji pada Tanggal 27 Juni 2019
Dinyatakan Lulus dengan nilai angka/huruf 78 / A

Surakarta, 2 Juli 2019

Dewan Penguji

Pembimbing : M. Siam Priyono Nugroho, S.T., M.T.

(.....)

Penguji : Ir. Samsudin, M.Sc.

(.....)

LEMBAR PENILAIAN

TUGAS AKHIR

**DASAR PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN
ARSITEKTUR (DP3A)**

**Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

JUDUL : SRAGEN ISLAMIC BROADING SCHOOL
(PENEKANAN PADA KONSEP ZERO ENERGY BUILDING)

PENYUSUN : SISKI TIARA PUTRI

NIM : D300150075

Telah melalui tahapan pengujian
Dihadapan Dewan Penguji pada Tanggal 2 Januari 2020
Dinyatakan Lulus dengan nilai angka/huruf 81.06 / A

Surakarta, 2 Februari 2020

Dewan Penguji

Pembimbing : M. Siam Priyono Nugroho, S.T., M.T. (.....)

Penguji I : Wisnu Setiawan, S.T., M.Arch., PhD (.....)

Penguji II : Dr. Nur Rahmawati Syamsiyah, ST, MT (.....)

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik UMS

Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM.

NIK. 682



**Ketua Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik UMS**

Dr. Ir. Widayastuti Nurjayanti, M.T.

NIK. 386

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi di sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dalam naskah dan daftar pustaka.

Apabila kelak telah terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, Februari 2020



Siska Tiara Putri
D300150075

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Tinggi lagi Maha Pandai atas nikmat dan karunia yang telah diberikan, mengiringi prakata yang akhirnya mengatarkan pada terselesaikanya Tugas Akhir ini yang berjudul **“Sragen Islamic Boarding School (Penekanan Pada Konsep Zero Energy Building)”**. Penulis menyadari tanpa anugerah Allah SWT, tidakalah mungkin Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi mata kuliah Dasar-Dasar Program Perencanaan Dan Perancangan Arsitektur (DP3A) dan sebagai salah satu syarat untuk menempuhi gelar S-1 pada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak masukan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Widyastuti Nurjayanti, MT. selaku Ketua Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Ronim Azizah, S.T., M.T., selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir di Program Studi Teknik Arsitektur Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak M. Siam Priyono Nugroho, S.T., M.T. selaku Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang selalu sabar dalam membimbing saya.
4. Bapak dan ibu yang berada di rumah yang selalu mensupport penulis dalam penelitian dan tak lupa selalu mendoakan penulis.
5. Seluruh sahabat dan teman terdekat yang telah membantu dalam penelitian ini dan selalu memberikan semangat serta doanya kepada penulis.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Sadar akan keterbatasan dan kekurangan terhadap hasil penelitian ini dan penulis laporan, sehingga jauh dari kata kesempurnaan. Maka penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap pembaca agar menjadi masukan yang

membangun. Akhirnya besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr, Wb.

Surakarta, Februari 2020

Penulis

(Siska Tiara Putri)

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENILAIAN	iii
LEMBAR PENILAIAN	iv
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pengertian Judul	1
1.2 Latar Belakang	2
1.2.1 Sejarah Perkembangan Lembaga Pendidikan Islam di Indonesia ...	2
1.2.2 Perkembangan Pendidikan di Kabupaten Sragen	3
1.2.3 Perkembangan <i>Islamic Broding School</i> di Kabupaten Sragen	5
1.2.4 Pola Pendidikan Islam pada Bidang Sains dan Teknologi	6
1.2.5 Pemanasan Global Serta Perubahan Iklim	7
1.2.6 Peningkatan Penggunaan Energi Konvensional	9
1.3 Rumusan permasalahan	11
1.3.1 Permasalahan	11
1.3.2 Persoalan	12
1.4 Tujuan dan Sasaran	12
1.4.1 Tujuan	12
1.4.2 Sasaran	13
1.5 Lingkup Pembahasan	13
1.6 Metode Pembahasan	13
1.7 Sistematika Penulisan	14

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Tinjauan <i>Boarding School</i>	16
2.2.1 Karakteristik <i>Boarding School</i>	17
2.2.2 Perbedaan Sekolah Formal dan <i>Boarding School</i>	17
2.2.3 Klasifikasi <i>Boarding School</i>	19
2.2 Standar Sarana Prasarana Bangunan Sekolah	19
2.3 Tinjauan Tata Massa Bangunan	21
2.4 Tinjauan Konsep <i>Zero Energy Building</i>	22
2.3.1 Strategi Implementasi Konsep <i>Zero Energy Building</i>	24
2.3.2 Studi Kasus	28
2.5 Studi Banding	36
2.3.1 Al Kausar Boarding School, Sukabumi Jawa Barat	36
2.3.2 Pondok Pesantren Modern Islam Assalaam, Solo Jawa Tengah ...	38
2.3.3 <i>International Islamic Boarding School</i> , Bekasi	40
2.3.4 Kesimpulan Hasil Studi Banding	43
BAB III TINJAUAN LOKASI	44
3.1 Tinjauan Wilayah Kabupaten Sragen.....	44
3.1.1 Gambaran Umum	44
3.1.2 Kebijakan Peraturan Daerah Kabupaten Sragen	47
3.1.3 Tinjauan Topografi, Klimatologi, Hidrologi.	48
3.1.4 Data Kependudukan	50
3.2 Tinjauan Lembaga Pendidikan Kabupaten Sragen	51
3.2.1 Lembaga Pendidikan Formal.....	51
3.2.2 Gambaran Broarding School di Kabupaten Sragen.....	52
3.3 Alternatif Lokasi Site	53
3.3.1 Alternatif Lokasi 1	53
3.3.2 Alternatif Lokasi 2.....	55
3.3.3 Pemilihan Site.....	56
3.1.1 Kapasitas Sragen Islamic Broarding School	58
3.1 Gagasan Perancangan.....	59
3.1.1 <i>Islamic Broarding School</i>	59

3.1.2	Konsep <i>Zero Energy Building</i>	60
BAB IV ANALISIS KONSEP PERANCANGAN DAN PERENCANAAN		62
4.1	Analisis Program Ruang	62
4.1.1	Gambaran Jadwal Kegiatan	62
4.1.2	Pola Kegiatan Pengguna	63
4.1.3	Analisa Kebutuhan Ruang	65
4.1.4	Analisa Hubungan Ruang	68
4.1.5	Besaran Ruang	72
4.2	Analisis Tapak	76
4.2.1	Analisis Lokasi	76
4.2.2	Analisis Konteks Sekitar	77
4.2.3	Analisis Besaran dan Zonasi	79
4.2.4	Analisis Aspek Legal	79
4.2.5	Analisis Kondisi Fisik Alam	81
4.2.6	Analisis Aspek Buatan	82
4.2.7	Analisis Sirkulasi	83
4.2.8	Analisis Utilitas	84
4.2.9	Analisis Aspek Inderawi	85
4.2.10	Analisis Manusia dan Budaya	87
4.2.11	Analisis Iklim	88
4.3	Konsep Bangunan	91
4.3.1	Konsep Tata Masa Bangunan	91
4.3.2	Konsep Bangunan Segi Arsitektur	92
4.3.3	Konsep Bangunan Segi Struktur	97
4.3.4	Konsep Bangunan Segi Utilitas	99
DAFTAR PUSTAKA		115
LAMPIRAN		117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Grafik Daya Tampung SMP dan SMA Kab. Sragen	3
Gambar 1.2. Angka Partispasi Sekolah (APS) Kab. Sragen	4
Gambar 1.3. Angka Partisipasi Murni Kab. Sragen	4
Gambar 1.4. Sekolah SBBS Gemolong	5
Gambar 1.5. Proyeksi Gas Rumah Kaca 2005-2030.....	8
Gambar 1.6. Kebutuhan Energi di Negara Asia Tenggara 2010-2035	9
Gambar 1.7. Rencana Tambahan Kapasitas Pembangkit Listrik Indonesia 2010-2030.....	10
Gambar 1.8. Proyeksi Kebutuhan Energi Final Menurut Sector Di Indonesia	10
Gambar 1.9. Timeline penelitian yang dilakukan BMVBS yang dikembangkan tahun 1980.....	11
Gambar 2.1. Aspek-aspek Proses Desain Bangunan Hemat Energi	24
Gambar 2.2. Bagan Prinsip Perancangan, Perancangan dan Pelaksanaan Zero Energy Building	26
Gambar 2.3. Gedung BCA Academy, Singapore	28
Gambar 2.4. Siteplan Bangunan BCA Academy, Singapore	29
Gambar 2.5 Sistem Pencahayaan Siang Hari Pada Bangunan BCA Singapura ...	30
Gambar 2.6. Sistem Ventilasi Alami.....	31
Gambar 2.7. Kaca Photovoltaic	32
Gambar 2.8. Sistem HVAC.....	33
Gambar 2.9. Personal Ventilation	34
Gambar 2.10. Aplikasi Green Roof & Green Wall	34
Gambar 2.11. Shading Devices	35
Gambar 2.12. Peta Lokasi Al Kausar Boarding School.....	36
Gambar 2.13. Gedung Al Kausar Boarding School	36
Gambar 2.14. Fasilitas Pendidikan & Pengajaran.....	37
Gambar 2.15. Fasilitas Olahraga	37
Gambar 2.16. Fasilitas Pendukung dan lain-lain	38
Gambar 2.17. Gedung Pondok Pesantren Modern Islam Assalam	38

Gambar 2.18. Peta Lokasi Pondok Pesantren Modern Assalam	39
Gambar 2.19. Fasilitas-Fasilitas di Pondok Pesantren Modern Assalam.....	40
Gambar 2.20. Peta Lokasi <i>Internasional Islamic Broarding School</i>	41
Gambar 2.21. Gedung International Islamic Boarding School (IIBS).....	41
Gambar 2.22. Prespektif International Islamic Boarding School (IIBS)	42
Gambar 2.23. Fasilitas-Fasilitas Boarding School	42
Gambar 3.1. Peta Kabupaten Sragen.....	44
Gambar 3.2. Peta Infrastruktur Kabupaten Sragen	45
Gambar 3.3. Pola Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Th. 2011-2031 Kabupaten Sragen	47
Gambar 3.4. Grafik Iklim /Cuaca Berdasarkan Bulan di Sragen.....	49
Gambar 3.5. Suhu Rata-Rata Sragen.....	49
Gambar 3.6. Cuaca Sragen Menurut Bulan / Rata-Rata Cuaca	50
Gambar 3.7. Baitul Qur'an <i>Broarding School</i> di Kab Sragen	52
Gambar 3.8. Lokasi Arternatif 1	53
Gambar 3.9. Peta Zonasi RTRW Lokasi Arternatif 1	54
Gambar 3.10. Lokasi Arternatif 2	55
Gambar 3.11. Peta Zonasi RTRW Lokasi Arternatif 2	56
Gambar 3.12. Lokasi Terpilih	58
Gambar 4.1. Kegiatan Santri Putra dan Putri	63
Gambar 4.2. Kegiatan Pengajar Sementara.....	63
Gambar 4.3. Kegiatan Pengajar Tetap	64
Gambar 4.4. Kegiatan Pengunjung	64
Gambar 4.5. Kegiatan Pengelola.....	65
Gambar 4.6. Kegiatan Service	65
Gambar 4.7. Analisa Hubungan Ruang.....	68
Gambar 4.8. Hubungan Ruang Penerimaan (Lobby).....	69
Gambar 4.9. Hubungan Ruang Area Pengelola Sekolah	69
Gambar 4.10. Hubungan Ruang Area Pengelola Yayasan	69
Gambar 4.11. Hubungan Ruang Area Pembelajaran Siswa/Santri	70
Gambar 4.12. Hubungan Ruang Area Beribadah.....	70

Gambar 4.13. Hubungan Ruang Area Perpustakaan.....	70
Gambar 4.14. Hubungan Ruang Area Pendukung Siswa	71
Gambar 4.15. Hubungan Ruang Area Asrama (Tempat Tinggal)	71
Gambar 4.16. Hubungan Ruang Area Penunjang (Guest House).....	71
Gambar 4.17. Hubungan Ruang Area Service	72
Gambar 4.18. Hubungan Ruang Area Parkir	72
Gambar 4.19. Analisis Lokasi Site.....	76
Gambar 4.20. Analisis Konteks Sekitar Site.....	77
Gambar 4.21. Gambaran Terhadap Konteks Sekitar Site	78
Gambar 4.22. Ukuran Site.....	79
Gambar 4.23. Ukuran Garis Sempadan Site	80
Gambar 4.24. Ukuran KDB dan KLB.....	80
Gambar 4.25. Analisis Topologi Tanah Site.....	81
Gambar 4.26. Analisis Tataan Massa dan Orientasi Site	82
Gambar 4.27. Analisis Sirkulasi Bangunan	83
Gambar 4.28. Analisis Utilitas	84
Gambar 4.29. Analisis Kebisingan.....	85
Gambar 4.30. Analisis View	86
Gambar 4.31. Analisis Manusia dan Budaya	87
Gambar 4.32. Analisis Siklus Matahari	88
Gambar 4.33. Sunpath Rotasi Matahari	89
Gambar 4.34. Analisis Arah Angin.....	90
Gambar 4.35. Tata Massa Bangunan	91
Gambar 4.36. Analisa Sunpath Pada Tata Masa Bangunan.....	91
Gambar 4.37. Konsep Atap Bangunan.....	92
Gambar 4.38. Green Wall pada Bangunan.....	93
Gambar 4.39. Fasade Bangunan Dengan Konsep Double Fasade	93
Gambar 4.40. Eksterior Bangunan	94
Gambar 4.41. Interior Ruang Kelas	94
Gambar 4.42. Interior Asrama Siswa	95
Gambar 4.43. Konsep Landscape Bangunan	96

Gambar 4.44. Struktur Atap Bangunan.....	97
Gambar 4.45. Atap Bangunan.....	98
Gambar 4.46. Struktur Rangka Bangunan	98
Gambar 4.47. Material Batubata dan Kaca	98
Gambar 4.48. Sistem Struktur Pindasi Floadplat.....	99
Gambar 4.49. Simulai Pencahayaan dan Penghawaan Alami.....	100
Gambar 4.50. Double Fasade Bangunan.....	100
Gambar 4.51. Sistem Mirrors Duct	101
Gambar 4.52. Sistem HVAC.....	102
Gambar 4.53. Sistem Mikrohidro.....	109
Gambar 4.54. Panel Surya Fotovoltaik (PV) 200 Wp.....	110
Gambar 4.55. Sistem Utilitas Air Bersih dan Kotor	111
Gambar 4.56. Pengolahan Limbah Grey Water	112
Gambar 4.57. Sistem Utilitas Jaringan Listrik	112
Gambar 4.58. Sistem Utilitas Proteksi Kebakaran.....	113
Gambar 4.59. Sistem Pembuangan Sampah	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Sekolah Formal dan Boarding School.....	17
Tabel 2.2. Perbedaan Secara Terjemahan Arsitektural	18
Tabel 2.3. Ketentuan Dalam Pemilihan Lahan Sarana Pendidikan.....	20
Tabel 2.4. Bentuk Konfigurasi Tata Massa Bangunan	22
Tabel 2.5. Panduan Teknis Bangunan Hemat Energi	26
Tabel 2.6. Kesimpulan hasil Studi Banding.....	43
Tabel 3.1. Daftar Kecamatan di Kabupaten Sragen	46
Tabel 3.2. Rata Curah Hujan & Rata-Rata Hari Hujan Di Kab. Sragen 2017	48
Tabel 3.3. Jumlah Pennduduk Kab. Sragen Berdasarkan Jenis Kelamin.....	50
Tabel 3.4. Jumlah Sekolah menurut Jenjang Pendidikan Tahun 2016	51
Tabel 3.5. Tabel Kapasitas Sekolah di Kab Sragen	52
Tabel 3.6. Kriketia Pemilihan Site	57
Tabel 3.7. Tabel Kapasitas Sekolah di Kab Sragen	58
Tabel 4.1. Jadwal Kegiatan Hari Senin-Sabtu	62
Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan Hari Senin-Sabtu	62
Tabel 4.3. Analisa Kebutuhan Ruang	65
Tabel 4.4. Besaran Ruang Sekolah	72
Tabel 4.5 Total Keseluruhan Besaran Ruang.....	76
Tabel 4.6. Keterangan Jenis Tanaman Landscape	96
Tabel 4.7. Asumsi Penggunaan Kebutuhan Energi Listrik	102
Tabel 4.8. Asumsi Kebutuhan Energi Listrik Sehari	108
Tabel 4.9. Pembagian Subsidi Kebutuha Energi Listrik	109
Tabel 4.10. Subsidi Kebutuhan Energi Listrik.....	110

SRAGEN ISLAMIC BOARDING SCHOOL
(PENEKANAN PADA KONSEP ZERO ENERGY BUILDING)

Siska Tiara Putri
Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
siscatiaraputri@gmail.com

ABSTRAKSI

Islamic Boarding School merupakan lembaga pendidikan dengan konsep sekolah berasrama yang berbasis keislaman, dimana terdapat fasilitas pendukung seperti asrama sebagai tempat tinggal, masjid sebagai tempat ibadah serta sekolah sebagai tempat belajar mengajar. *Islamic Boarding School* ini berlokasi di Kabupaten Sragen yang menampung jenjang pendidikan sekolah menengah pertama hingga akhir. *Sragen Islamic Boarding School* ini dapat menjadi wadah bagi anak-anak sekolah khususnya di Kabupaten Sragen sendiri dan mengurangi intensitas anak putus sekolah serta penerapan sekolah yang mengajarkan ilmu pengetahuan umum sekaligus dengan ilmu pengetahuan keislaman berdasarkan Al-Sunah dan Al-Qur'an. Dalam pola pendidikan (kurikulum) yang mengedepankan pada bidang sains dan teknologi, sebagai pembelajaran bagi siswa/i menghadapi dampak2 lingkungan serta pengembangan teknologi yang semakin canggih dimasa depan. Seperti yang dirasakan sekarang ini dengan berbagai isu-isu pemanasan global akibat kerusakan lingkungan misalnya eksploitasi besar-besaran terhadap bahan bakar fosil yang digunakan untuk kebutuhan hidup masyarakat serta emisi karbon CO₂ yang terus meningkat. Penerapan konsep *Zero Energy Building* ini untuk mengurangi penggunaan energi dengan memanfaatkan potensi energi di sekitar lingkungan seperti energi matahari, dan air. Perancangan bangunan tersebut mempertimbangkan inovasi-inovasi teknologi kekininan untuk menciptakan kenyamanan bagi pengguna tanpa menggunakan energi secara berlebihan.

Kata Kunci : Islam, Sekolah, Asrama, Bangunan, Nol Energi, Arsitektur, Sragen

SRAGEN ISLAMIC BROADING SCHOOL
(PENEKANAN KONSEP PADA ZERO ENERGY BUILDING)

Siska Tiara Putri
Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
siscatiaraputri@gmail.com

ABSTRACT

Islamic Boarding School is an educational institution with the concept of Islamic boarding schools, where supporting facilities are provided such as dormitories, mosques because of places of worship and schools as places of teaching and learning. This Islamic boarding school is located in Sragen Regency, which accommodates junior high school education until the end. Sragen Islamic Boarding School can be a place for special school children in Sragen Regency itself and also to reduce dropout children and schools that manage general knowledge with Islamic knowledge through Al-Sunah and Al-Qur'an. In the pattern of education (curriculum) that puts forward the fields of science and technology, as learning for students who support the development of the environment and the development of increasingly sophisticated technology in the future. As is felt now with a variety of issues of global warming due to damage to the environment, massive exploitation of fossil fuels used for the needs of people's lives and carbon dioxide emissions that continue to increase. The application of the Zero Energy Building concept is to reduce energy use by utilizing surrounding energy such as solar energy and air. Building design that discusses technological innovations to create comfort for users without using excessive energy.

Keywords : *Islamic, School, Dormitory, Building, Zero Energy, Architecture, Sragen*